

ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ И РАЗМЕРОВ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПРИ КОРМЛЕНИИ НА ПОВТОРНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЖИВОТНЫХ

В. А. Мусатов

Великолукский сельскохозяйственный институт

Вредоносное значение иксодовых клещей (*Ixodidae*, *Acarina*) изучено довольно хорошо, однако характер реакций животного в ответ на паразитирование клещей недостаточно выяснен. Паразитируя на коже животного, клещ входит в тесный контакт с его тканями и оказывает разностороннее патологическое воздействие на организм хозяина. Последний не остается индифферентным к паразитам и вырабатывает ответные реакции различного характера.

В ходе многолетнего культивирования (с 1954 г.) в лабораторных условиях иксодовых клещей, мы отмечали изменения в их размерах и физиологии при различных условиях питания на животных. Возникло предположение, что эти изменения появляются в результате воздействия каких-то специфических веществ, которые, по-видимому, вырабатываются в организме хозяина в ходе предшествующего кормления клещей. Мы провели специальные опыты с целью более детального изучения этого вопроса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В опытах использовались двуххозяинные клещи — *Rhipicephalus bursa* Can et Fanz., *Hyalomma plumbeum plumbeum* (Panz.), треххозяинные — *Hyalomma asiaticum asiaticum* P. Sch. et E. Schl., *Rhipicephalus sanguineus* (Latr.), собранные в природе в местах их естественного распространения. Контрольные партии взрослых клещей кормились на овцах, а личинки и нимфы на кроликах. Всякий раз животные использовались однократно. Методика кормления и содержания клещей общепринятая. При такой очередности кормления в течение ряда лет не отмечалось отклонений в развитии клещей. В опытах клещей кормили на тех же животных два-три раза, каждый раз на новых участках кожи спины. Были поставлены также опыты по неоднократному кормлению клещей на одном и том же месте.

Состояние клещей оценивалось по следующим показателям: а) по срокам питания различных фаз развития; б) весу насосавшихся самок, личинок и нимф; в) процентному соотношению самцов и самок, развившихся из нимф; г) плодовитости самок и жизнеспособности потомства; д) изменению в форме тела насосавшихся самок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

В опытах первого варианта использовали все четыре вида клещей. Сначала кормились взрослые клещи. Через несколько недель или месяцев (максимально через 4 мес.) на другое место кожи животного подсаживались личинки того же вида. Личинки двуххозяинных клещей при-

креплялись к коже животного практически одновременно с личинками на контрольных животных и развивались первые дни наравне с контрольными. На 4—6-й день становилась заметной большая разнородность личинок на опытных кроликах. Они были неодинаковы по величине и до 50—90% личинок имели не нормальную аспидно-серую окраску, а желтовато-беловатую. Часть таких личинок, обычно более мелких по размеру, отпадала и погибала. На контрольных кроликах развивалось, как правило, на 30—50% нимф больше, чем на опытных при одинаковом количестве посаженных личинок.

Линька личинок на нимф задерживалась на 2—3 дня, отпадение насосавшихся нимф растягивалось, и нередко часть нимф задерживалась на коже на несколько недель в полунасосавшемся состоянии. Отпавшие нимфы были разными по величине и имели средний вес на 25—45% меньший, чем нимфы с контрольных животных (табл. 1).

Т а б л и ц а 1
Вес нимф и самок *Rh. bursa* при разных условиях питания
на животных (в мг)

Средний вес нимф		Кормились на кроликах				Кормились на овцах			
с контрольных кроликов	с опытных кроликов	контроль		опыт		контроль		опыт	
		количество дней	вес самок	количество дней	вес самок	количество дней	вес самок	количество дней	вес самок
12.1	7.3	12—13	293	—	—	6—7	517	8—12	412
11.8	7.0	12—13	323	—	—	6—11	471	9—12	247
10.8	7.4	13—20	260	12—15	188	6—11	584	9—13	426
10.9	7.8	10—18	315	Ни одна самка не достигла насыщения		6—9	642	9—11	652
9.9	6.9	13—16	259			7—9	667	9—11	409
9.6	7.4	11—14	264			7—9	468	8—11	390.160
10.4	8.3	12—14	238			10—17	655	8—10	717
10.6	7.6	12—17	343	12—17	163	7—11	546	—	456.306, 270
11.3	6.9	9—14	190	9—17	167	7—12	521	8—12	322
11.1	7.9	8—13	350	9—14	220	7—11	378	9—14	289

Аналогичные данные мы получили и у трехчлениковых клещей. У них также удлинялись сроки насасывания личинок на 1—2 дня. Часть личинок погибала в начальный период насасывания крови. В одном из опытов в январе 1964 г. на кролика, на котором в сентябре 1963 г. питались самцы и самки *H. asiaticum*, было посажено 250 личинок того же вида. Столько же личинок той же семьи было посажено и на контрольного кролика. В этом же опыте был кролик, на котором в сентябре питались половозрелые клещи *Rh. bursa*. Наш опыт имел также целью выявить видовую специфичность защитных реакций животного. На опытном кролике развилось всего 25 личинок со средним весом 0.65 мг, а на контрольном — 199 личинок, средний вес которых составил 0.96 мг, из них вылупилось соответственно 20 и 186 нимф. Несколько нимф из опытной партии погибли на 5—7-е сутки.

Чтобы выяснить время, за которое вырабатываются защитные реакции, мы одновременно кормили личинок и половозрелых клещей, причем личинок подсаживали на 4—5-й и на 8—10-й день после начала питания имаго. Наибольшее отклонение в развитии личинок и нимф наблюдалось при посадке личинок на 8—10-й день после начала питания половозрелых клещей. Личинки, посаженные на 4—5-й день, развивались без существенных изменений. Нередко при одновременном кормлении имаго и личинок последние полностью погибали до наступления линьки.

Во всех вышеописанных вариантах кормления был произведен учет самцов и самок, вылупившихся из нимф. У всех использованных нами видов из нимф, полученных с контрольных кроликов, вылуплялось поровну самцов и самок с тенденцией к увеличению процента самок, особенно у клещей рода *Hyalomma*. Из нимф, полученных с опытных кроликов, самцов развивается всегда больше, чем самок, иногда это соотношение составляет 3:1.

Был поставлен опыт по изучению искусственного иммунитета (так условно назовем защитную реакцию). Трех кроликам вводилась эмульсия из слюнных желез клещей *Rh. bursa*. Затем были посажены личинки того же вида клещей. Развитие личинок проходило сходно с вышеописанным на опытных кроликах, но изменения в их развитии были не такими четкими.

Повторные посадки самцов и самок на овец и кроликов оказывали также отрицательное влияние на ход насасывания клещей. Насасывание самок шло медленнее и они достигали меньшего веса. В контроле самки *Rh. bursa* насасывались за 6—7 дней (в опыте за 10—12 дней), самки *H. plumbeum* соответственно за 8—10 и 12—15 дней и более; некоторые самки оставались в полунасосавшемся состоянии на коже подопытных животных неопределенно долгое время. Вес самок с подопытных животных был ниже на 28—35% и более по сравнению с контрольными (табл. 1). Отмечена гибель самок указанных видов в начале питания на овцах, которые 3—4 раза использовались для кормления клещей. Такие самки обычно достигали веса всего 40—70 мг.

Самки, питавшиеся на опытных животных, давали менее жизнеспособное потомство. Самки *H. plumbeum* в 25—30% случаев вообще не откладывали яиц, среди них наблюдались частые случаи уродств, цвет их тела часто был желтовато-серый. Максимальные промежутки между кормлением клещей на овцах в наших опытах составляли 5 мес. На кроликах питание самок заметно ухудшалось уже при вторичной посадке; при третьей и дальнейших посадках нам почти не удавалось получить вполне напившихся самок. Самки после такого кормления откладывали яиц очень мало, из которых развивались личинки с пониженной жизнеспособностью. Треххозяинные клещи ведут себя при питании половозрелых клещей на одном и том же животном так же, как и двуххозяинные; у них отмечаются аналогичные отклонения.

У питавшихся самок, полученных с опытных животных, наблюдаются существенные изменения в размерах тела. Мы измеряли толщину (h), самок, ширину (d) и длину (l) их, а затем высчитывали отношение толщины к длине (h/l), ширины к длине (d/l), толщины к ширине (h/d). Средние величины отношений приведены в табл. 2, из которой видно, что самки с опытных животных шире, но тоньше, чем с контрольных, особенно это заметно при кормлении клещей на кроликах.

Для выявления видовой специфичности защитных реакций на одном животном последовательно кормили клещей различных видов, причем сажали их всякий раз на другое место. Питание клещей в таких случаях

Т а б л и ц а 2
Отношение промеров у насосавшихся самок при различных условиях паразитирования

Вид клещей	Кормились на овцах						Кормились на кроликах					
	контроль			опыт			контроль			опыт		
	h/l	d/l	h/d	h/l	d/l	h/d	h/l	d/l	h/d	h/l	d/l	h/d
<i>Rh. bursa</i>	0.56	0.72	0.78	0.517	0.73	0.73	0.47	0.71	0.66	0.42	0.72	0.58
<i>H. plumbeum</i> . .	0.47	0.622	0.76	0.43	0.61	0.7	0.47	0.68	0.7	0.4	0.76	0.57
<i>H. asiaticum</i> . .	0.46	0.59	0.78	0.44	0.66	0.67	0.45	0.61	0.71	0.4	0.68	0.59

проходило наравне с контрольными и не было существенных отклонений в скорости насасывания, в весе нимф и насосавшихся самок и других показателях развития клещей.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Приведенные данные позволяют сделать несколько общих замечаний о характере защитных реакций у животных против иксодовых клещей и о том, как они в свою очередь влияют на развитие клещей.

Паразитирование клещей вызывает истощение животных, изменения в морфологии крови (Мусатов, Шахова, 1961). В результате механического нарушения покровов животного ротовыми частями клещей и токсического воздействия слюны имеют место резкие патологические изменения кожи в местах прикрепления (Павловский, Алфеева, 1949). Биологически закономерна выработка защитных реакций или каких-то других приспособлений в ответ на подобные воздействия. Подобные защитные реакции и приспособления должны быть, с одной стороны, направлены на нейтрализацию, подавление агрессивных факторов, уже проникших в организмы, а с другой — препятствовать в дальнейшем, если не полностью, то частично, проникновению в организм новых порций токсинов. Последнее обстоятельство должно препятствовать питанию новых паразитов. Ряд авторов (Балашов, 1957, и др.) указывают, что на развитие иксодовых клещей влияют факторы окружающей среды (почвенно-климатические, температурные), а также физиологические и морфологические особенности организма хозяина. На хозяине проходит очень важный этап в развитии клещей — прием пищи. Как показали исследования Балашова (1957), в это время происходит рост всего клеща. Это исключительный случай роста членистоногих в межличинный период. Именно этот период является уязвимым для воздействия на клеща, так как высокая лабильность процессов обмена веществ в период роста биологически закономерна.

Из наших опытов видно, что питание и развитие клещей на животных, ранее использовавшихся для этих целей, идет значительно хуже — нимфы, личинки и самки достигают меньшего веса, изменяется соотношение полов, форма тела. В свете вышеизложенного и на основании собственных наблюдений мы полагаем, что в организме животного — хозяина в ответ на токсическое воздействие слюны клещей вырабатываются какие-то противоядия, которые мы условно называем антителами. При паразитировании клещей повторных партий происходит реакция антигена (слюны), и антитела, в результате которой изменяется качественный состав пищи, поступающей в пищеварительные органы клеща, ухудшаются условия приема пищи. В пользу этого предположения говорит изменение окраски тела насосавшихся личинок, нимф и самок. Хитиновый покров насосавшихся иксодовых клещей прозрачный и окраска тела обусловливается просвечивающими внутренними органами и, в первую очередь, содержимого кишечника. Цвет содержимого кишечника клеща определяется составом принятой пищи. Отсюда видно, что в кишечнике клещей повторных партий содержимое имеет иной состав, чем у самок, личинок, нимф, выросших на контрольных животных, у которых содержимое кишечника темно-красного цвета.

Кроме того, как показали Первомайский, Маклыгин и Писаревский (1963), нормальному ходу питания клещей при повторных посадках препятствуют реактивные изменения кожи в результате питания первой партии клещей.

Л и т е р а т у р а

- Балашов Ю. С. 1957. Некоторые приспособления к принятию больших количеств крови у иксодовых клещей. Зоол. журн., XXXVI (6) : 870—873.
Мусатов В. А., Шахова Т. В. 1961. Влияние паразитирования иксодовых клещей на морфологический состав крови у сельскохозяйственных животных. Докл. Великолукского с.-х. инст., 158—165.

- Павловский Е. Н., Алфеева С. П. 1949. Сравнительная патология кожи млекопитающих при укусе клещами. Изв. АН СССР, сер. биол., № 6: 709—715.
- Первомайский Г. С., Маклыгин М. В. и Писаревский Ю. С. 1963. Патологистологические изменения кожи кролика при первичном и повторном питании клещей *Hyalomma asiaticum asiaticum* P. Sch. et E. Schl. Тр. Военно-мед. ордена Ленина академии им. С. М. Кирова, 149: 176—181.

PHYSIOLOGICAL AND SIZE CHANGES OF IXODID TICKS
IN THEIR FEEDING ON REPEATEDLY USED ANIMALS

V. A. Musatov

SUMMARY

The paper deals with the changes of size and physiology of ixodid ticks in their feeding on sheep and rabbits repeatedly used for this purpose. The variations are as follows: weight decrease of larvae, nymphs and females; longer feeding time; disarrangement of the digestion processes in fed females; changes in the body shape. The female's posterity is less viable.
